2-1

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開実用新案公報**（Ｕ）　(11)実用新案出願公開番号

実開平5－65140

(43)公開日　平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl.^{5}	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04B　1/44		7170－5K		

審査請求　未請求　請求項の数1（全　3　頁）

(21)出願番号　実願平4－4256

(22)出願日　平成4年(1992)2月6日

(71)出願人　000237592
富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

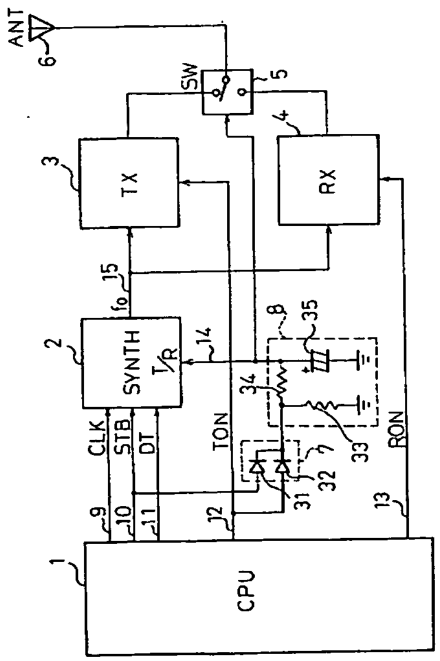
(72)考案者　岡田　勝利
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(74)代理人　弁理士　青木　朗　（外4名）

(54)【考案の名称】　無線機の送受信切り換え回路

(57)【要約】
【目的】　送受信部を有する移動無線機等に関し、特に簡易な回路を付加することでＶＣＯ送受切り換えポートを削除し、且つ送信信号が受信側に漏れることを防止した無線機を提供することを目的とする。
【構成】　制御回路１からシンセサイザ２へ与えられる発振周波数データの書き込みストローブ信号１０と前記制御回路１から送信回路３へそれをアクティブ状態にするために与えられる送信パワーオン信号１２とのＯＲ回路７の出力によって前記シンセサイザ２及び送受切り換えスイッチ５を送信側へ切り換え、そして前記ＯＲ回路７の出力停止から送信出力が消滅するまでの所定時間経過タイマー８の出力によって前記シンセサイザ２及び前記送受切り換えスイッチ５を受信側へ切り換えるように構成する。

本考案によるＶＣＯ送受切換回路の一実施例



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】　ＶＣＯ送受切り換え端子を有し送信用の搬送周波信号若しくは受信用の局部発振信号のいずれかを選択的に出力可能なシンセサイザ（２）、前記シンセサイザ（２）からの搬送周波信号が入力され電力増幅するための送信回路（３）、前記シンセサイザ（２）からの局部発振信号が入力され受信信号を復調するための受信回路（４）、アンテナ（６）における送受信信号を切り換えるための送受切り換えスイッチ（５）、そしてそれらを制御するための制御回路（１）から構成される無線機において、

前記制御回路（１）から前記シンセサイザ（２）へ与えられる発振周波数データの書き込みストローブ信号（１０）と前記制御回路（１）から前記送信回路（３）へ前記送信回路（３）をアクティブ状態にするために与えられる送信パワーオン信号（１２）とのＯＲ出力によって前記シンセサイザ（２）及び前記送受切り換えスイッチ（５）を送信側へ切り換えるＯＲ回路（７）、そして前記ＯＲ回路（７）の出力停止から送信出力が消滅するまでの所定時間経過後の出力によって前記シンセサイザ（２）及び前記送受切り換えスイッチ（５）を受信側へ切り換えるタイマー（８）を有することを特徴とする無線機。

【図面の簡単な説明】

【図１】本考案によるＶＣＯ送受切り換え回路の一実施例を示した図である

【図２】送受切り換え端子を有するシンセサイザーの一例を示すブロック図である

【図３】図１の動作タイミングを示した動作波形図である。

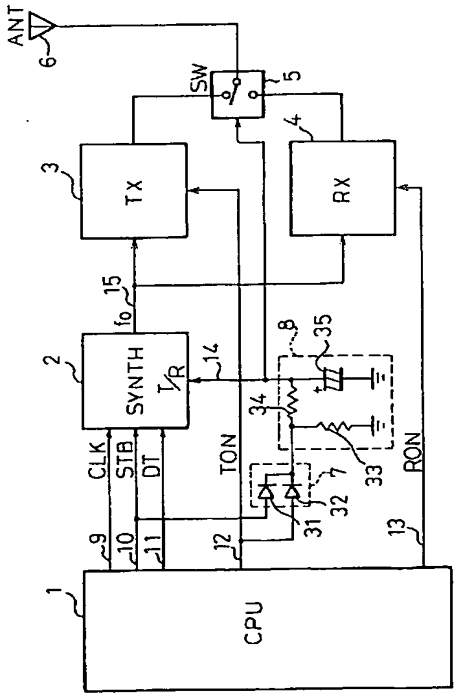
【図４】従来のＶＣＯ送受切り換え回路例を示したブロック図である。

【符号の説明】

1…ワンチップマイクロコンピュータ
2…シンセサイザー
3…送信回路
4…受信回路
5…送受切り換えスイッチ
6…アンテナ
7…ＯＲ回路
8…タイマー
２１…電圧制御発振器
２２…低域通過フィルタ
２３…位相比較器
２４…プリスケーラ
２５…基準周波数発振器

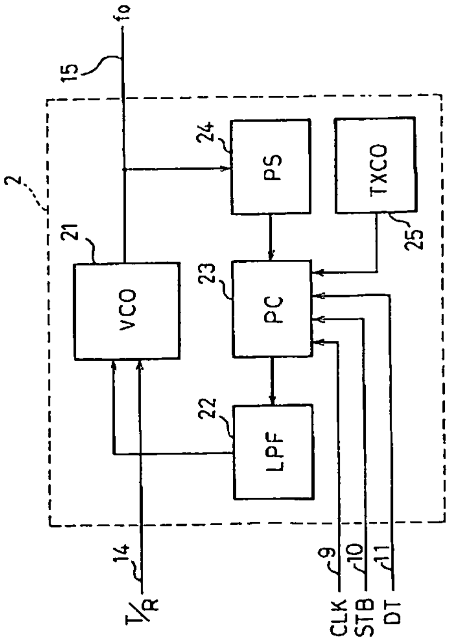
【図１】

本考案によるＶＣＯ送受切換回路の一実施例



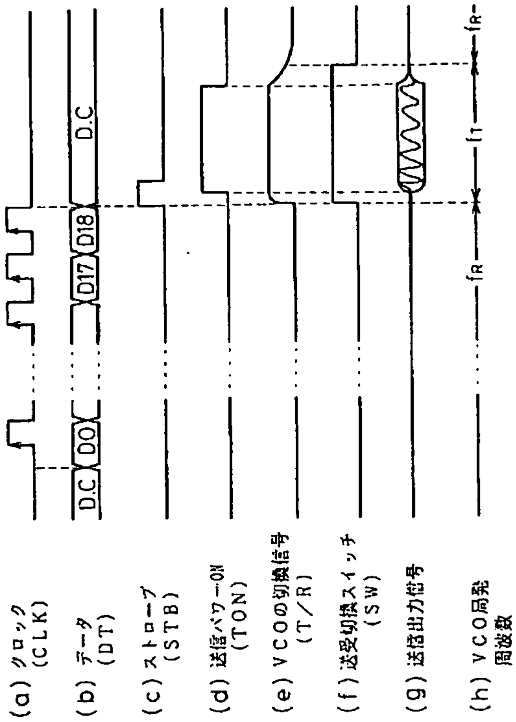
【図２】

送受切換端子を有するSYNTH のブロック構成例



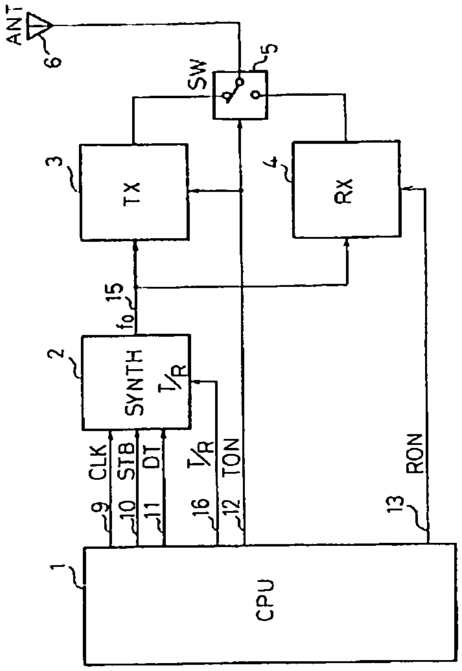
【図3】

図1の動作タイミングチャート例



【図4】

従来のVCO送受切換回路例



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は送受信部を有する移動無線機等に関し、特に送受切り換え端子を有する電圧制御発振器ＶＣＯ(voltage controlled oscillator) を使ったシンセサイザからなる無線機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

送受信機能を有する無線機には、送受信周波数が非常に近接したもの例えば３０ＭＨｚ以内のものや、反対に送受信周波数が大きく離れているもの等様々な種類のものがその用途や目的によって使われている。無線機自体の構成もそれらに適合して構成され、例えば前者のように送受信周波数が近接している場合には送信用の搬送波や受信用の局部発振等の作成において共通する１個のシンセサイザー（ＳＹＮＴＨ）を使い簡易な方法、例えば設定データを変更すること等によってその発振周波数を変化させ、また後者の送受信周波数が離れているような場合には送信用と受信用にそれぞれ別個のシンセサイザーを使用し、若しくは１個のシンセサイザーで送信と受信とに共用可能な送受切り換え端子付きのシンセサイザーが使われている。

【0003】

図４には従来の送受切り換え端子付きシンセサイザーを使った無線機の送受信切り換え回路部分が示されている。

図において、１はマイクロコンピュータであり、特に移動無線機等では外部に付加される部品点数を最小限とし小型、低コスト化等を達成するためＲＯＭ化されたワンチップマイクロコンピュータが使用される。２は前述した送受切り換え端子付きのシンセサイザーであり、図では送受切り換え信号（Ｔ／Ｒ）１６を高レベルとしたときに送信用の搬送周波信号が送出され（ｆ。）、送受切り換え信号１６を低レベルとしたときに受信用の局部発振信号が送出される（ｆ。）。クロック信号（ＣＬＫ）９、ストローブ信号（ＳＴＢ）１０そしてデータ（ＤＴ）１１はそれぞれ同期して前記シンセサイザ２へ与えられ、そのデータ１１は前記

シンセサイザ２の出力周波数設定に使用される。

【０００４】

シンセサイザー２からの出力信号（f_0）１５は送信回路（Ｔｘ）３及び受信回路（Ｒｘ）４に与えられる。送信回路３は前記送信用の搬送周波信号を電力増幅した後に出力するものであり、図の送信パワーオン信号（Ｔｏｎ）１２が高レベルの時に能動状態となる。この送信パワーオン信号１２はさらにアンテナ（ＡＮＴ）６と接続される送受切り換えスイッチ（ＳＷ）５を同時に切り換え、送信パワーオン信号１２が高レベルのときに送信側へアンテナ６を接続する。受信回路４は前記シンセサイザー２からの局部発振信号とアンテナ６及び前記送受切り換えスイッチ５を介して入力された受信信号を混合して周波数変換を行い目的とする信号を得る復調回路からなり受信回路オン信号（Ｒｏｎ）１３が高レベルのときに能動状態となる。

【０００５】

【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、図４に示すように従来の送受切り換え回路構成を用いた場合には、送信と受信を切り換えるための送受切り換え信号（Ｔ／Ｒ）１６専用のポートを必要としていた。このことはワンチップマイクロコンピュータ１を使用し、デコーダ等の外付け部品を付加することなく最近の多様化した無線機の機能を実現すべく貴重なポートを割りつけるためには障害となっていた。

また、図４に示すように従来は送信パワーオン信号１２を送信回路３と送受切り換えスイッチ５の制御に併用していたため、送信回路３をパワーオフにして受信回路側へ瞬時切り換えた時に、大電力で駆動されていた送信回路３に残存する信号がスイッチ５で全反射して送信回路３に返ってくるという問題もあった。この問題を解決するために個別に制御ポートを設けマイクロコンピュータ１によって正確に時間制御することも考えられるが、これは上述したポートの有効利用に反することは明らかであった。

【０００６】

そこで本考案の目的は、前述した送受切り換え信号（Ｔ／Ｒ）１６を出力するための専用ポートを不用とし、且つ前記送受切り換え時に送信側から受信側への

漏れ信号を極力防止した簡易な回路を付加することによって前記問題点を解決しようとするものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本考案によれば図１に示すように、ＶＣＯ送受切り換え端子を有し送信用の搬送周波信号若しくは受信用の局部発振信号のいずれかを選択的に出力可能なシンセサイザ２、前記シンセサイザ２からの搬送周波信号が入力され送信信号により変調して出力するための送信回路３、前記シンセサイザ２からの局部発振信号が入力され受信信号を復調するための受信回路４、アンテナ６における送受信信号を切り換えるための送受切り換えスイッチ５、そしてそれらを制御するための制御回路１から構成される無線機において、前記制御回路１から前記シンセサイザ２へ与えられる発振周波数データの書き込みストローブ信号１０と前記制御回路１から前記送信回路３へ前記送信回路３をアクティブ状態にするために与えられる送信パワーオン信号１２とのＯＲ出力によって前記シンセサイザ２及び前記送受切り換えスイッチ５を送信側へ切り換へるＯＲ回路７、そして前記ＯＲ回路７の出力の停止から送信出力が消滅するまでの所定時間経過後の出力によって前記シンセサイザ２及び前記送受切り換えスイッチ５を受信側へ切り換へるタイマー８を有する無線機が提供される。

【０００８】

【作用】

シンセサイザ２内部の電圧制御発振器（ＶＣＯ）の出力（ｆｏ）１５は送受切り換え信号１４により送信用の搬送周波信号及び受信用の局部発振信号のいずれかの選択がなされ、その選択は前記ストローブ信号１０と送信パワーオン信号１２のＯＲ出力で駆動される。従って、従来の専用ポートから出力される送受切り換え信号１６（図４）は不用となる。

前記ＯＲ出力がアクティブの時に前記シンセサイザ２と送受切り換えスイッチ５は送信側へ切り換えられる。それに対して、受信側への切り換えは、前記ＯＲ出力の停止、すなわち前記送信パワーオン信号１２の停止によって駆動されるタイマ８の一定時間経過後の出力によって開始される。従って、前記送信回路３が

停止され送信出力が減衰消滅した後に前記シンセサイザ２及び送受切り換えスイッチ５が受信側へ切り換えられ電力の大きな送信信号の送信側へのはね返りは生じないことになる。

【０００９】

【実施例】

図１は本考案による無線機におけるＶＣＯ送受切り換え回路構成の一実施例を示したものである。図において、従来例で説明した図４と同一のものについては同一符号が付されており、またそれらについては図４の従来例ですでに説明されているのでここでは改めて説明しない。

【００１０】

図２にはいわゆるＰＬＬ（phase locked loop）方式による送受切り換え端子付き周波数シンセサイザー２の内部ブロック図が示されている。

図において、基準周波数発振器（ＴＸＣＯ）２５は基準周波数として安定度の高い水晶発振器を使用している。電圧制御発振器（ＶＣＯ）２１は直流入力電圧に従って一定範囲内で発振出力周波数を変化させるが、ここで使用される電圧制御発振器２１は前述した送受切り換え信号１４によってその発振周波数を大きく変化させるものであり、複数の同調回路若しくはバリキャップダイオード等を使用しそれらを前記信号１４によって切り換える等の種々の構成が用いられている。プリスケーラ（ＰＳ）２４は、電圧制御発振器２１から前記基準周波数発振器２５の出力周波数を逓倍した発振出力を得るためのデバイダであって、無線領域（約９００ＭＨｚ）で高速動作させるためにＥＣＬ(emitter coupled logic）タイプの論理素子が使用される。

【００１１】

位相比較器（ＰＣ）２３は前記基準周波数発振器２５とプリスケーラ２４との周波数及び位相を比較し、その出力は次段のローパスフィルタ（ＬＰＦ）２２を介して平滑化され直流電圧となって前記電圧制御発振器２１へ発振出力制御のために与えられる。この位相比較器２３には低電力化のためにＣＭＯＳタイプの専用ＩＣが使われており前述の位相比較機能の他に前記プリスケーラ２４の分周機能が一部分担されており、その分周比は外部からのクロック信号９、ストローブ

信号１０及びデータ１１によってプログラマブルに設定される。

【００１２】

図３のタイミングチャートの上段（ａ）～（ｃ）にその設定動作説明が示されており、例えば図１のマイクロコンピュータ１からシリアル信号として出力されたデータ１１（図では１９ビット）はマイクロコンピュータ１でソフトウェア的に作成されたクロック信号９の立ち上がりで位相比較器２３内部のシフトレジスタに順次入力される（図の（ａ）と（ｂ））。それらは入力終了後にマイクロコンピュータ１からのストローブ信号１０によって位相比較器２３内部の分周器に設定データとしてラッチされる（図の（ｃ））。

【００１３】

再び図１にもどって本考案によるＶＣＯ送受切り換え回路を説明する。本考案によれば、従来のＶＣＯ送受切り換え専用ポート信号１６（図４）は使用することなく、代わりにストローブ信号１０と送信パワーオン信号１２が用いられる。ストローブ信号１０はダイオード３１のアノードへ、及び送信パワーオン信号１２はダイオード３２のアノードへそれぞれ接続される。それらのカソードはマルチ接続されいわゆるダイオードＯＲ回路７を構成し、その出力は抵抗３３及び３４の結線部分に接続される。抵抗３３の他の一方はグランドに接続され、そして抵抗３５の他の一方はコンデンサ３５の一方に接続される。そのコンデンサ３５の接続端子はさらにシンセサイザー２の送受切り換え端子と送受切り換えスイッチ５の制御端子へ接続される。また、コンデンサ３５の他端はグランドへ接続される。これらの抵抗３３，３４及びコンデンサ３５はタイマー８を構成する。

【００１４】

図３の中段以降（ｄ）～（ｈ）にその動作タイミングチャートが示されている。図には送信開始時の波形図が示されており、初めに前述したタイミングで送信データが前記位相比較器２３（図２）に設定される。この設定のためにストローブ信号１０が高レベルになると、前記ダイオード３１を介してダイオードＯＲ出力は高レベルになり、抵抗３４を介してコンデンサ３５を充電する。この抵抗３４の値はコンデンサ３５に対するラッシュ電流を防止するのに使われ比較的小さな値が用いられる。従って、前記ダイオードＯＲ出力は図３の（ｅ）に示すよう

に急峻に立ち上がり、前記シンセサイザ2及び送受切り換えスイッチ5は瞬時に送信側へ切り換わる。

【0015】

次に、送信パワーオン信号12が高レベルとなって送信回路3を能動状態とする（図の（d））。これによって送信が開始されるが（図の（g））、この場合も前記ダイオードOR出力はダイオード32を介して高レベルを維持する（図の（e））。送信が終了すると送信パワーオン信号12が低レベルとなり送信回路3は非能動状態となるが（図の（d））、送信出力は直ちにゼロとはならずその出力は一定時間内で徐々に低下する（図の（g））。

【0016】

前記送信パワーオン信号12が低レベルとなった時に直ちに受信側へ制御を切り換えると前記送信信号が徐々に低下する時間内に送信側から受信側へ信号漏れが発生する。これを防止するために、前記ダイオードOR出力が低レベルすなわちダイオード出力がオープンとなった時に、比較的大きな抵抗値を有する抵抗33を介してコンデンサ35に充電された電荷が放電するようにCRタイマー回路を構成している。この時定数によって低下するコンデンサ35の電圧がシンセサイザ2の送受切り換え端子及び送受切り換えスイッチ5の切り送受切り換え制御信号端子の入力ゲート閾値電圧に達した時にそれらは受信側へ切り換わる（図の（f）、（g）、（h））。従って、受信時の送信側からの信号漏れは無視できるレベルとなる。

【0017】

【考案の効果】

以上述べたように本考案によれば、VCO送受切り換え専用ポートが不用となり、従って、外部にデコーダ等の外付け部品を使用することなく簡易な回路構成によって無線機の小型、低コストを達成できる。また、これによって無線機の各種機能等を実現するためにこのポートを割りつけることができる。

さらに本考案によれば、前記簡易な回路構成は送信電力が受信側に漏れ込むのを同時に防止することができる。

2-2

(**Full translation**)

Japanese Utility Model Laid-Open No. Hei 5(1993)-65140
Laid-Open Date: August 27, 1993
Utility Model Application No. Hei 4(1992)-4256
Application Date: February 6, 1992
Applicant: Fujitsu Ten Limited.
Inventor: Katsutoshi Okada

Specification

[Title of the Invention]

Transmit-receive switching circuit of wireless device

[Abstract]

[Object]

The present invention relates to a mobile wireless device or the like having a transmit-receive unit and aims particularly to provide a wireless device which eliminates the need for a VCO transmit-receive switching port by attaching a simple circuit thereto and prevents leakage of a transmission signal to the receiving side.

[Constitution]

The present invention is configured in such a manner that a synthesizer 2 and a transmit-receive changeover switch 5 are switched to a transmitting side in accordance with the output of an OR circuit 7, based on a write strobe signal 10 for oscillation frequency

data supplied from a control circuit 1 to the synthesizer 2 and a transmission power on signal 12 supplied from the control circuit 1 to a transmitting circuit 3 to bring the transmitting circuit 3 to an active state, and the synthesizer 2 and the transmit-receive changeover switch 5 are switched to a receiving side in accordance with the output of a predetermined time elapse timer 8 from the stop of the output of the OR circuit 7 to the disappearance of a transmission output.

[What is claimed is]

[Claim 1]

1. A wireless device comprising:

a synthesizer (2) having a VCO transmit-receive switching terminal and capable of selectively outputting either a transmitting carrier frequency signal or a receiving local oscillation signal;

a transmitting circuit (3) inputted with the carrier frequency signal from the synthesizer (2) and for power-amplifying the carrier frequency signal;

a receiving circuit (4) inputted with the local oscillation signal from the synthesizer (2) and for demodulating a received signal;

a transmit-receive changeover switch (5) for selecting a transmission/reception signal at an antenna (6);

a control circuit (1) for controlling them;

an OR circuit (7) which switches the synthesizer

(2) and the transmit-receive changeover switch (5) to a transmitting side in accordance with the output of ORing of both a write strobe signal (10) for oscillation frequency data supplied from the control circuit (1) to the synthesizer (2) and a transmission power on signal (12) supplied from the control circuit (1) to the transmitting circuit (3) to bring the transmitting circuit (3) to an active state; and

a timer (8) which switches the synthesizer (2) and the transmit-receive changeover switch (5) to a receiving side in accordance with an output subsequent to the elapse of a predetermined time interval from the stop of the output of the OR circuit (7) to the disappearance of a transmission output.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a diagram showing one embodiment of a VCO transmit-receive switching circuit according to the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a block diagram showing one example of a synthesizer having a transmit-receive switching terminal.

[Fig. 3]

Fig. 3 is an operation waveform diagram showing operation timings of Fig. 1.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a block diagram illustrating an example of a conventional VCO transmit-receive switching circuit.

[Description of Reference numerals]

1 ... one-chip microcomputer
2 ... synthesizer
3 ... transmitting circuit
4 ... receiving circuit
5 ... transmit-receive switching switch
6 ... antenna
7 ... OR circuit
8 ... timer
21 ... voltage controlled oscillator
22 ... low pass filter
23 ... phase comparator
24 ... prescaler
25 ... reference frequency oscillator

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application]

The present invention relates to a mobile wireless device or the like having a transmit-receive unit, and particularly to a wireless device comprising a synthesizer using a voltage controlled oscillator VCO having a transmit-receive switching terminal.

[0002]

[Prior Art]

As wireless devices each having a transmitting/receiving function, various types of ones such as one whose transmission and reception frequencies are very close to each other, e.g., one whose transmission and reception frequencies fall within 30MHz, one whose transmission and reception frequencies are far away from each other in reverse, have been used according to their applications or purposes. A configuration of each of the wireless devices per se is also configured in conformity with those. When the transmission and reception frequencies are close to each other as in the former, for example, one synthesizer (SYNTH) common to the generation of a transmitting carrier wave, receiving local oscillations, etc. is used to change its oscillation frequency by a simple method such as a change in set data. On the other hand, when the transmission and reception frequencies are away from each other as in the latter, discrete synthesizers are used for transmission and reception respectively. Alternatively, one synthesizer with a transmit-receive switching terminal, which is sharable between transmission and reception thereby, has been used.

[0003]

A transmit-receive switching circuit section of a wireless device using a conventional synthesizer with a transmit-receive switching terminal is shown in Fig. 4.

In the figure, reference numeral 1 indicates a microcomputer. In particular, a mobile wireless device or the like makes use of a one-chip microcomputer brought into ROM form to minimize the number of parts attached thereoutside and achieve a reduction in size and cost thereof or the like. Reference numeral 2 indicates the above-described synthesizer with the transmit-receive switching terminal. In the figure, when a transmit-receive switching signal (T/R) 16 is set high in level, a transmitting carrier frequency signal is sent out (f_o). When the transmit-receive switching signal 16 is set low in level, a receiving local oscillation signal is sent out (f_o). A clock signal (CLK) 9, a strobe signal (STB) 10 and data (DT) 11 are respectively synchronized with one another and supplied to the synthesizer 2. The data 11 is used to set an output frequency of the synthesizer 2.

[0004]

The output signal (fo) 15 of the synthesizer 2 is supplied to a transmitting circuit (Tx) 3 and a receiving circuit (Rx) 4. The transmitting circuit 3 power-amplifies the transmitting carrier frequency signal and thereafter outputs it therefrom. The transmitting circuit 3 is brought to an active state when a transmission power on signal (Ton) 12 shown in the figure is high in level. Further, the transmission power on signal 12 concurrently switches a transmit-receive changeover switch (SW) 5 connected to an antenna (ANT) 6 and connects the antenna 6 to the transmitting side when the transmission power on signal 12 is high in level. The receiving circuit 4 comprises a demodulator circuit which mixes the local oscillation signal outputted from the synthesizer 2 and a received signal inputted via the antenna 6 and the transmit-receive changeover switch 5 to perform frequency conversion, thereby obtaining an intended signal. When a receiving circuit on signal (Ron) 13 is high in level, the receiving circuit 4 is brought to an active state.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, there was a need to provide a port dedicated to the transmit-receive switching signal (T/R) 16 for performing switching between transmission and reception where the conventional transmit-receive switching circuit configuration was used as shown in Fig. 4. This would be an obstacle in order to lay out valuable ports for the purpose of using the one chip microcomputer 1 and realizing the function of a recent diversified wireless device without adding an external part such as a decoder or the like.

Also a problem arises in that since the transmission power on signal 12 has heretofore been shared for the control of the transmitting circuit 3 and the transmit-receive changeover switch 5 as shown in Fig. 4, the signal remaining in the transmitting circuit 3 driven by a large amount of power is fully reflected by the switch 5 and thereby returned to the transmitting circuit 3 when the transmitting circuit 3 is rendered power-off to instantaneously switch it to the receiving circuit side. It is also considered that in order to solve such a problem, control ports are separately provided to accurately perform time control through the microcomputer 1. However, it is apparent that this is contrary to the effective use of the above-described port.

[0006]

Thus, an object of the present invention is to eliminate the need for the dedicated port for outputting the transmit-receive switching signal (T/R) 16 and solve the foregoing problems by additionally providing a simple circuit which prevents the leakage of a signal from the transmitting side to the receiving side upon the transmit-receive switching as much as possible.

[0007]

[Means for Solving Problems]

According to the present invention, as shown in Fig. 1, there is provided a wireless device comprising a synthesizer 2 having a VCO transmit-receive switching terminal and capable of selectively outputting either a transmitting carrier frequency signal or a receiving local oscillation signal, a transmitting circuit 3 inputted with the carrier frequency signal from the synthesizer 2 and for modulating the carrier frequency signal in accordance with a transmission signal and outputting it therefrom, a receiving circuit 4 inputted with the local oscillation signal from the synthesizer 2 and for demodulating a received signal, a transmit-receive changeover switch 5 for selecting a transmission/ reception signal at an antenna 6, a control circuit 1 for controlling them, an OR circuit 7 which switches the synthesizer 2 and the transmit-receive changeover switch 5 to the transmitting side in accordance with the output of ORing of both a write strobe signal 10 for oscillation frequency data supplied from the control circuit 1 to the synthesizer 2 and a transmission power on signal 12 supplied from the control circuit 1 to the transmitting circuit 3 to bring the transmitting circuit 3 to an active state, and a timer 8 which switches the synthesizer 2 and the transmit-receive changeover switch 5 to the receiving side in accordance with an output subsequent to the elapse of a predetermined time interval from the stop of the output of the OR circuit 7 to the disappearance of a transmission output.

[0008]

[Effects]

An output (fo) 15 of a voltage controlled oscillator (VCO) provided inside a synthesizer 2 is provided in such a manner that the selection of either one of a transmitting carrier frequency signal and a receiving local oscillation signal is performed in accordance with a transmit-receive switching signal 14. The selection thereof is driven by the output of ORing of the strobe signal 10 and transmission power on signal 12.

Thus, the transmit-receive switching signal 16 (see Fig. 4) outputted from the conventional dedicated port becomes unnecessary.

When the output of ORing is active, the synthesizer 2 and transmit-receive changeover switch 5 are switched to the transmitting side. On the other hand, switching to the receiving side is started by an output subsequent to the elapse of a constant time of a timer 8 driven by the stop of the output of ORing, i.e., the stop of the transmission power on signal 12. Thus, the transmitting circuit 3 is deactivated and hence a transmission output is attenuated and made extinct. Thereafter, the synthesizer 2 and transmit-receive changeover switch 5 are switched to the receiving side, so that rebounding of a transmission signal large in power to the transmitting side does not occur.

[0009]

[Embodiments]

Fig. 1 shows one embodiment of a configuration of a VCO transmit-receive switching circuit employed in a wireless device, according to the present invention. In the drawing, the same ones as those shown in Fig. 4, which have been described in the conventional example, are given the same reference numerals. Since they have already been described in the conventional example shown in Fig. 4, they will not be described herein anew.

[0010]

An internal block diagram of a so-called PLL (phase locked loop) type frequency synthesizer 2 with a transmit-receive switching terminal is shown in Fig. 2.

In the drawing, a reference frequency oscillator (TXCO) 25 makes use of a crystal oscillator high in stability as a reference frequency. A voltage controlled oscillator (VCO) 21 changes an oscillation output frequency within a constant range in accordance with a dc input voltage. However, the voltage controlled oscillator 21 used in the embodiment is equivalent to one wherein its oscillation frequency is greatly changed according to the transmit-receive switching signal 14. Various configurations such as a configuration in which a plurality of tuning circuits or varicap diodes or the like are used and switched over by the signal 14, etc. are used. A prescaler (PS) 24 is a divider for obtaining an oscillation output obtained by multiplying an output frequency of the reference frequency oscillator 25 from the voltage controlled oscillator 21. An ECL (emitter coupled logic) type logic element is used therefor to provide a high-speed operation in a wireless region (about 900MHz).

[0011]

A phase comparator (PC) 23 compares the frequencies and phases of the reference frequency oscillator 25 and prescaler 24. The output of the phase comparator 23 is smoothed via a low pass filter (LPF) 22 corresponding to the following stage to reach a dc voltage, followed by being supplied to the voltage controlled oscillator 21 for the purpose of control on the oscillated output. A CMOS type dedicated IC is used for the phase comparator 23 to provide a reduction in power and partly shares a dividing function of the prescaler 24 in addition to the phase comparing function. A division ratio thereof is programmably set based on a clock signal 9, a strobe signal 10 and data 11.

[0012]

The description of its setting operation is shown at upper stages (a) through (c) of a timing chart shown in Fig. 3. For example, data 11 (19 bits in the drawing) outputted from a microcomputer 1 shown in Fig. 1 as a serial signal is sequentially inputted to a shift register lying inside the phase comparator 23 on the rising edge of a clock signal 9 generated by the microcomputer 1 on a software basis (see Figs. 3(a) and 3(b)). After completion of the input of the data thereto, they are latched in the corresponding divider provided inside the phase comparator 23 as set data in accordance with a strobe signal 10 outputted from the microcomputer 1 (see Fig. 3(c)).

[0013]

Referring back to Fig. 1, the VCO transmit-receive switching circuit according to the present invention will be explained. According to the present invention, a strobe signal 10 and a transmission power on signal 12 are used instead without using the conventional VCO transmit-receive switching dedicated port signal 16 (see Fig. 4). The strobe signal 10 is connected to the anode of a diode 31 and the transmission power on signal 12 is connected to the anode of a diode 32, respectively. Their cathodes are multi-connected so as to configure a so-called diode OR circuit 7. The output of the diode OR circuit 7 is connected to a connecting portion of resistors 33 and 34. The other one terminal of the resistor 33 is connected to ground, and the other one terminal of the resistor 35 (sic., 34) is connected to one terminal of a capacitor 35. The connecting terminal of the capacitor 35 is further connected to a transmit-receive switching terminal of a synthesizer 2 and a control terminal of a transmit-receive changeover switch 5. The other terminal of the capacitor 35 is connected to ground. These resistors 33 and 34 and capacitor 35 constitute a timer 8.

[0014]

A chart for describing operation timings of the above parts is shown at middle and subsequent stages of Fig. 3. A waveform diagram at the start of transmission is shown in the drawing. Transmit data is first set to the phase comparator 23 (see Fig. 2) with the above-described timing. When the strobe signal 10 reaches a high level for the purpose of this setting, the output of the diode OR circuit is brought to a high level through the diode 31 so that the capacitor 35 is charged through the resistor 34. The value of the resistor 34 is used to prevent a rush current from entering the capacitor 35 and makes use of a relatively small value. Thus, the output of the diode OR circuit rises steeply as shown in Fig. 3(e) so that the synthesizer 2 and transmit-receive changeover switch 5 are instantaneously changed over to the transmitting side.

[0015]

Next, the transmission power on signal 12 reaches a high level to bring a transmitting circuit 3 to an active state (see Fig. 3(d)). Although transmission is started with its active state (see Fig. 3(g)), the output of the diode OR circuit is maintained at a high level through the diode 32 even in this case (see Fig. 3(e)). When the transmission is terminated, the transmission power on signal 12 reaches a low level so that the transmitting circuit 3 is brought to an inactive state (see Fig. 3(d)). However, the transmission output is not brought to zero at once but is gradually reduced within a predetermined time (see Fig. 3(g)).

[0016]

When control is switched to the receiving side immediately when the transmission power on signal 12 is brought to the low level, the leakage of a signal from the transmitting side to the receiving side occurs within the time at which the transmission signal is gradually lowered. In order to prevent it, a CR timer circuit is configured in such a manner that when the output of the diode OR circuit is low in level, i.e., the diode output is made open, an electrical charge charged in the capacitor 35 is discharged via the resistor 33 having a relatively large resistance value. When the voltage of the capacitor 35, which is reduced due to the time constant of the CR timer circuit, reaches the input gate threshold voltages of the transmit-receive switching terminal of the synthesizer and the transmit-receive switching control signal terminal of the transmit-receive changeover switch 5, they are switched to the receiving side (see Figs. 3(f), 3(g) and 3(h)). Thus, the leak of the signal from the transmitting side at the signal reception reaches a negligible level.

[0017]

[Advantages of the Invention]

According to the present invention as described above, a VCO transmit-receive switching dedicated port becomes unnecessary. Thus, a reduction in size and cost of a wireless device can be achieved by a simple circuit configuration without using an external part such as a decoder or the like outside. Consequently, this port can be laid out to realize various functions or the like of the wireless device.

Further, according to the present invention, the simple circuit configuration is capable of preventing leaking of transmission power into the receiving side, on a concurrent basis.

Drawing

One embodiment of VCO transmit-receive switching circuit according to the present invention

Figure 1

One embodiment of VCO transmit-receive switching circuit according to the present invention

Figure 2

Block configurational example of SYNTH having transmit-receive switching terminal

Figure 3

Example of operation timing chart of Figure 1

(a) clock, (b) data, (c) strobe, (d) transmission power ON, (e) switch signal of VCO, (f) transmit-receive changeover switch, (g) transmit output signal, (h) VCO local oscillator

Figure 4

Example of conventional VCO transmit-receive switching circuit